دراسة تحليلية باستخدام الأشعة السينية XRF لفلوس أموية سكت في الأردن وعمان

خلف فارس الطراونة

ملخص: تشتمل الدراسة على مجموعة من النقود، عددها اثنتا عشرة قطعة نقدية، قسمت إلى ثلاث مجموعات؛ المجموعة الأولى، طور الإمبراطور البيزنطي (٧٢-٧٤هـ/ ٦٩٢- ٦٩٤ م)؛ والمجموعة الثانية، طور الخليفة الواقف (٧٤-٧٧هـ/٦٩٤-٦٩٧م)؛ والمجموعة الثالثة، طور الكتابات العربية الخالصة (٧٧-١٢٣هـ/٦٩٧-٧٥٠م). وهذه القطع تدرس لأول مرة، وهي من ضمن مقتنيات إحدى المجموعات الخاصة في محافظة الكرك. نلاحظ من التحليل الكيميائي لهذه القطع أنها جميعها تصنّف ضمن المجموعات ذات الجودة عالية الصنع؛ وذلك لأن نسبة النحاس فيها أكثر من (٦٠٪)، ونسبتا الرصاص والقصدير مرتفعتان نسبياً، أكثر من باقي المواد، كما أن نسبة الفضة كانت مرتفعة أيضاً.

Abstract: This study covers a private collection of twelve coins in the Karak governorate. The coins are divided into three stages: the first is that of the Byzantine Emperor (72-74 H/692 – 694 AD). The second is that of the «Standing Caliph» Dinar of Abd al-Malik (74-77 H/694-697 AD). And the third refers to the stage of fully Arabic inscription (77-132 H/697-750 AD). These pieces are studied for the first time. The chemical analysis shows that they are of high-quality make: the percentage of copper exceeds (60%), lead and tin are relatively high (more than other materials), Silver is also high.

تشتمل الدراسة على مجموعة من النقود، عددها اثنتا عشرة قطعة نقدية، قسمت إلى ثلاث مجموعات؛ المجموعة الأولى، طور الإمبراطور البيزنطي (٧٢-٧٤هـ/ ٦٩٢- ٦٩٤ م)؛ والمجموعة الثانية، طور الخليفة الواقف (٧٤-٧٧هـ/٦٩٤-٦٩٧م)؛ والمجموعة الثالثة، طور الكتابات العربية الخالصة (٧٧-١٢٣هـ/٦٩٧-٧٥٠م). وهذه القطع تدرس لأول مرة، وهي من ضمن مقتنيات إحدى المجموعات الخاصة في محافظة الكرك.

طريقة عمل (XRF)

يستخدم (XRF) في التعرّف على مكونات العينات المختلفة، إذ يجري إسقاط حزمة من الأشعة السينية، التي تعرف بالأشعة السينية الإبتدائية على العينة؛ فتؤدي إلى تهيّج ذرات العناصر، وتحرير عدد من الإلكترونات في مداراتها الداخلية؛ وعند قيام إلكترونات المدارات الخارجية بملء الفراغات الناتجة في المدارات الداخلية، ينبعث فرق الطاقة على شكل أشعة مميزة لكل عنصر. ويطلق على هذه الظاهرة اسم تألق الأشعة السينية(XRF)[١].

خصائص تقنية تألق الأشعة السينية (XRF):

١. قدرتها على إيجاد تركيز العناصر في عينات الدراسة أكثر من غيرها.
٢. قدرتها على الكشف عن عناصر الجدول الدوري في تحليل واحد.
٣. سهولة التحليل.
٤. دقتها العالية في التحليل.
٥. تعدُّ تقنية غير متلفة؛ أي أنها عملية لا تتطلب أخذ أجزاء منها أو إضافة مواد إليها؛ فهي طريقة غير متلفة للعينات المدروسة.
٦. تمتاز طريقة (XRF) بسرعة الحصول على النتائج[٢].

العدد الثاني والعشرون - شعبان ١٤٣١هـ - يوليو (تموز) ٢٠١٠م
(ص ص ٤٥-٥٤) ردمد ٨٩٤٧-١٣١٩

٧. تستطيع تحليل عينات سائلة.

٨. تستطيع تحليل عينة باودر (بعد الطحن).

٩. تستطيع تحليل عينة صلبة (معدنية).

أهمية التحليل بالنسبة للدراسات الأثرية الحديثة

تميزت الدراسات الأثرية سابقاً بأنها دراسات يغلب عليها الطابع الوصفي، بحيث اقتصرت على دراسة سطح القطع الأثرية ووصفها من الخارج دون محاولة التعرف على تركيبتها الكيميائية، ومع مرور الوقت، وتطور التقنيات العلمية الحديثة تنبّه علماء الآثار إلى إمكانية دراسة المواد الأثرية بشكل معمق باستخدام هذه التقنيات. وقد كان للعلوم الفيزيائية والكيميائية خاصة أثر كبير في علم الآثار الحديث، من خلال تحليل المخلفات الأثرية والتعرف على مكوناتها المختلفة، وقد كانت البدايات محاولات فردية. وخلال الخمسين سنة الماضية أحدث التقدم السريع في استخدام التقنيات العلمية المختلفة، مثل: (التقنية الإشعاعية والتقنية النووية) ثورة كبيرة في أساليب البحث الأثري، ما ساعد على تأسيس علم جديد سمي (علم كيمياء الآثار)، وأصبح علماً مستقلاً، له أساليبه وتقنياته الخاصة[٣].

ويعطي التحليل الكيميائي معلومات مهمة في مجال علم الآثار، وأهمية هذه المعلومات هي إثبات التركيب النوعي للمصدر أو الأثر، وهذا يؤدي إلى اثنين من متطلبات أسلوب التحليل الكيميائي المستخدم، وهما:

١. أن يكون سريعاً.

٢. أن لا يكون ضاراً.

والتحليل الطيفي بأشعة إكس يلبي هذين المتطلبين معا[٤].

وتحليل النقود القديمة والثمينة بواسطة أساليب غير مدمرة أصبح أداة قوية نحو فهم أفضل للحضارات القديمة، وقد مكّنت من عمل استنتاجات أقوى حول نقاط القوة والضعف لهذه الحضارة، والأكثر من تلك التحديد الدقيق لمكونات مثل هذه النقود القديمة، من أجل التأكد من السيطرة على جودة الطرق التي تم اتباعها أثناء صنع هذه النقود، مثل معرفة طرق ضبط الجودة في صنع النقود الضرورية[٥].

ولأن غالبية الدراسات كانت وصفية بحتة، ولا تتخطى ما هو موجود على وجهي القطعة النقدية، وهذا أدى إلى أن تترك أسئلة متعلقة بالتركيب الكيميائي لهذه النقود، والتقنيات المستخدمة في تصنيعها، وطبيعة المواد الخام المستخدمة، ومصدرها الجغرافي، كل ذلك كان يترك من دون إجابات. ومثل هذا الأسلوب الوصفي يؤدي إلى ضياع معلومات لا تقدر بثمن، والتي كان يمكن أن تؤخذ من هذه النقود مثل مستوى القدرة الفنية لصانعي النقود القدماء، والاتصالات التجارية بين مراكز سك النقود، وإشارات عن الظروف الاقتصادية السائدة. وشهدت العقود القليلة الماضية تطورا على نطاق واسع في مجال استخدام الأساليب الكيميائية، التي وجد أنها مفيدة في تحليل النقود القديمة، وهذه الأساليب تراوحت من أساليب تقليدية مدمرة من الكيمياء، إلى التقنيات الطيفية المعقدة وغير المدمرة، مثل أشعة اكس وتحليل النشاط النيتروني[٦].

وبهذا شهد علم الآثار في العقود القليلة الماضية ثورة علمية حقيقية، ويتجلى هذا في تسخير التطور الهائل في مختلف أنواع العلوم التطبيقية، من فيزياء وكيمياء وغيرها، في اكتشاف اللقى الأثرية المختلفة ودراستها؛ فبينما كانت البداية تعد محاولات فردية لبعض العلماء، من خلال تطبيق بعض تقنياتهم العلمية في تحليل بعض القطع الأثرية وتأريخها على سبيل الهواية، حتى أصبح هناك معاهد ومختبرات منتشرة في مختلف أرجاء العالم، متخصصة باستخدام أحدث ما توصل إليه العلم من تقنيات متطورة في دراسة المواد الأثرية. ويتجلى إسهام العلوم التطبيقية في مساعدة علماء الآثار على حل المشكلات المختلفة التي تواجههم في ثلاثة مجالات رئيسه، هي:

١. الكشف عن الكنوز الأثرية المدفونة في باطن الأرض.

٢. تحديد التاريخ المطلق للّقى الأثرية.

٣. تحليل المواد الأثرية.

وقد تم استخدام الكثير من التقنيات العلمية في تحليل مختلف أنواع المواد الأثرية، لمعرفة بنيتها الأساسية والمواد الأولية والتقنيات المستخدمة في صناعتها، ومن ثم، تحديد مدى حالة القطع الأثرية ومكان صناعتها وتاريخها.

وتستخدم الكثير من الطرق الكيميائية والفيزيائية في هذا المجال، بحيث أصبح لا غنى لعلماء الآثار عن استخدام هذه التقنيات في استخلاص معلومات مهمة لا يمكن الحصول عليها بالطرق التقليدية في دراسة السطح الخارجي أو الشكل العام لهذه المواد[٧].

أسباب التحليل الكيميائي

التحليل الكيميائي هو أحد فروع علم الكيمياء، يهتم بالحصول على معلومات عن مكوّنات المواد وأنواعها، أي العناصر والمركبات التي تحتويها العينات.

ولذا، فإن أسباب التحليل العلمي تركّز على الآتي:

١. معرفة المركبات العظمى للنقود.

٢. أن معرفة المركبات الصغرى أو المقادير الضئيلة جدا شيء له أهمية كبرى، إذ إنه يزود الباحث ببيانات حول مصدر المعادن التي استعملت في صناعة النقود.

٣. معرفة المركبات الكبرى والصغرى، يزود الباحث بمعلومات عن طريقة التعدين التي استعملت عند صناعة النقود.

وعلى علماء النمّيات ان يأخذوا بعين الاعتبار أنه ليس هناك طريقة مثالية لتحليل النقود، وعند اختيار إحدى الطرق يجب أن يختار الطريقة السريعة والسهلة وقليلة الضرر[٨].

وقد جرى تصنيف النقود موضوع البحث حسب جودة صناعتها إلى:

١. نقود ذات جودة عالية الصنع.

٢. نقود ذات جودة متوسطة الصنع.

٣. نقود ذات جودة متدنية الصنع.

وذلك بناءً على تركيز النحاس في مركباتها، وفق السب الآتية:

أ- النقود ذات الجودة العالية يكون تركيز النحاس فيها أكثر من (٦٠٪).

ب- النقود ذات الجودة المتوسطة هي التي تقل نسبة النحاس فيها عن (٦٠٪)

ج- النقود ذات الجودة المتدنية وتقل نسبة النحاس فيها (٤٠٪).

وتصنف القطع التي قام الباحث بتحليلها إلى المجموعات عالية الجودة والصنع؛ وذلك لأن تركيز نسبة النحاس أكثر من (٦٠٪).

ففي المجموعة الأولى (أ):

كانت نسبة تركيز النحاس في القطعة (١-أ) (٨٧. ٨٪)، وفي القطعة (٢-أ) (٩٦٪)، وفي القطعة (٣-أ) (٩١. ٣٪)؛ وبهذا تصنف كل القطع ضمن المجموعات عالية الجودة.

والمجموعة الثانية (ب)، كانت نسبة تركيز النحاس في القطعة كما يلي:

القطعة (١-ب) كانت نسبة تركيز النحاس (٧٦. ٩٪)، وفي القطعة (٢-ب) (٨٨٪)، وفي القطعة (٣-ب) (٩٥. ٩٪)، وفي القطعة (٤-ب) (٩١. ١)، وفي القطعة (٥-ب) (٩٤. ٤٪)؛ وبهذا تصنف هذه المجموعة ضمن المجموعات عالية الجودة والصنع.

والمجموعة الثالثة (ج) كانت نسبة تركز النحاس في القطع كما يلي:

القطعة (١-ج) (٧٧. ٨٪)، والقطعة(٢-ج) (٨١. ٥٪)، والقطعة (٣-ج) (٨٨. ٧٪)، والقطعة (٤-ج) (٧٦. ٩٪)؛ وبهذا تصنف كذلك ضمن المجموعات عالية الجودة والصنع.

ويبدو أن إضافة بعض العناصر المهمة، مثل: الرصاص، والسيليكون، والألمنيوم، والقصدير، وغيرها، إلى النحاس ينتج عنه قلة الصدأ (الأكسدة)؛ وهذا هو سبب بقاء هذه النقود كل هذا الوقت على تلك الحالة.

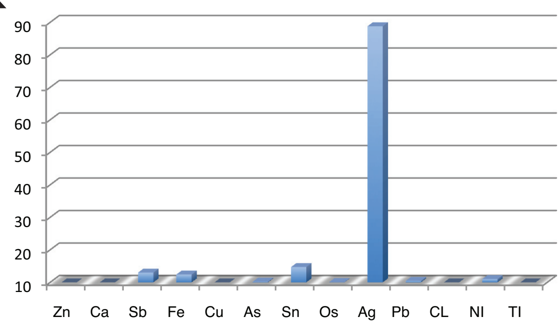
على أن التباين المهم في تركيز مكونات النقود وتدني جودة صناعتها يعود إلى عدة عوامل أهمها:

١. أن عملية ضرب النقود الأموية كانت في مراحلها المبكرة.

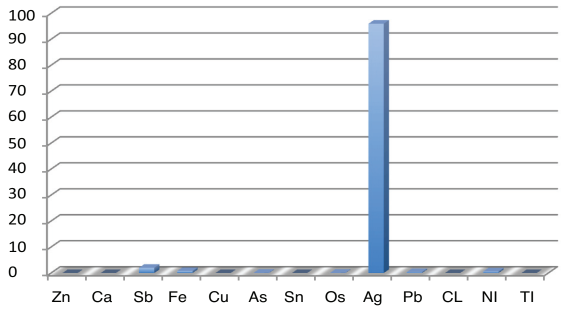
٢. إن عملية صهر المواد الخام النحاسية تتطلب درجة حرارة عالية جداً، لم يصلوا إليها في تلك الفترة؛ ولهذا كانت رديئة.

المجموعة (أ) طور الإمبراطور الواقف (٧٢-٧٤ هـ/ ٦٩٢-٦٩٤م) - ١- أ		
الوجه		الظهر
		
صورة الإمبراطور البيزنطي واقفاً، على رأسه التاج وفوقه صليب وبيده اليمنى عصا على رأسها صليب، وبيده اليسرى كرة فوقها صليب.		في وسط القطعة حرف (M) للدالة على قيمتها(٤٠) نمياً وفي قلب الحرف نجمة ثمانية وتحت الحرف (M) خط وفوق الحرف صليب وعلى يمينه اسم دار الضرب (عمان) وتحت الخط كتابة يونانية (IM).
السمك: ١,٥ ملم.	القطر: ١,٨٥ سم.	الوزن: ٢,٩ غم.

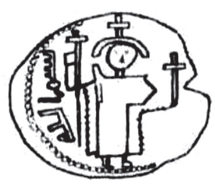
تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	زنك Zn
-	-	٣	٢,٤	-	٠,٢	٤,٧	٠,٠٩	٧٨,٨	٠,٤٥	-	١	-



المجموعة (أ)
طور الإمبراطور الواقف (٧٢-٧٤ هـ/ ٦٩٢-٦٩٤م) - ١- أ

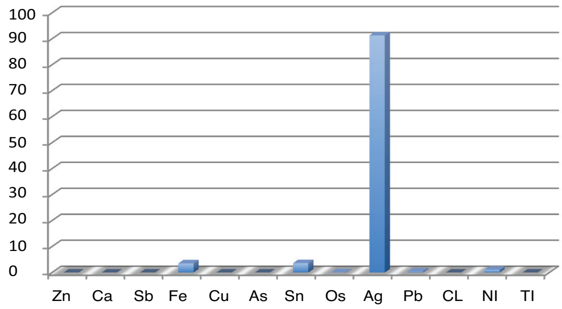


القطعة (٢-أ)

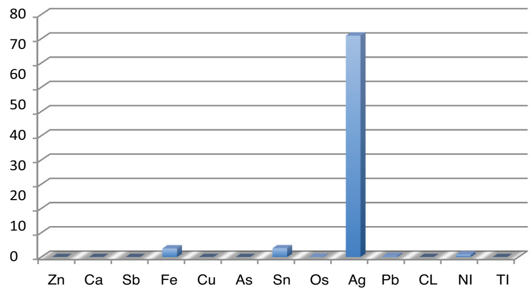
القطعة (٢-أ)		
الوجه		الظهر
		
صورة الإمبراطور هرقل واقفاً حاملاً عموداً بيده اليمنى عصا يعلوها صليب وفوق رأسه صليب، وبيده اليسرى صليب وإلى يسار الإمبراطور كلمة: (بسم الله).		يتوسط القطع حرف (M) للدلالة على قيمة الفلس وهو (٤٠) نمياً ويعلو الحرف صليب وفي قلبه الشارة (A)، وتحت الحرف (M) أول حرفين من كلمة (ضرب) وهما (الضاد والراء) أما حرف الباء فقد جاء على يمين حرف (M) وعلى يسار الحرف اسم دار الضرب (عمان).
السمك: ١.٥ ملم.	القطر: ٢.٥ سم	الوزن: ٣.٤ غم

تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	زنك Zn
-	-	٢	٠,٧٨	-	٠,١	-	٠,١٠	٩٦	٠,٣٥	-	٠,٦	-

<table>
<tr><td colspan="13">القطعة (٣-أ)</td></tr>
<tr><td colspan="6">الوجه</td><td></td><td colspan="6">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="6">الإمبراطور البيزنطي هرقل واقفاً على رأسه التاج فوقه صليب على درجتين، وبيده اليمنى عصا على رأسها صليب وبيده اليسرى كرة فوقها صليب.</td><td></td><td colspan="6">في وسط القطعة حرف (M) للدلالة على قيمتها (٤٠) نمياً، وفي قلب الحرف نجمة ثمانية وتحت الحرف (M) خط وفوق الحرف صليب وعلى يساره اسم دار الضرب (عمان). - المدار: بدمشق وفيه.</td></tr>
<tr><td colspan="6">السمك: ١,٥ ملم.</td><td></td><td colspan="3">القطر: ١,٨٥ سم.</td><td colspan="3">الوزن: ٣,٩ غم.</td></tr>
<tr><td>تيتانيوم TI</td><td>نيكل NI</td><td>كلور CL</td><td>رصاص Pb</td><td>فضة Ag</td><td>أوسميوم Os</td><td>قصدير Sn</td><td>زرنيخ As</td><td>نحاس Cu</td><td>حديد Fe</td><td>انتيمون Sb</td><td>كالسيوم Ca</td><td>زنك Zn</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>٣,٥</td><td>–</td><td>–</td><td>٣,٦</td><td>٠,١</td><td>٩١,٣</td><td>٠,٤</td><td>–</td><td>١</td><td>–</td></tr>
</table>



القطعة (٣-أ)



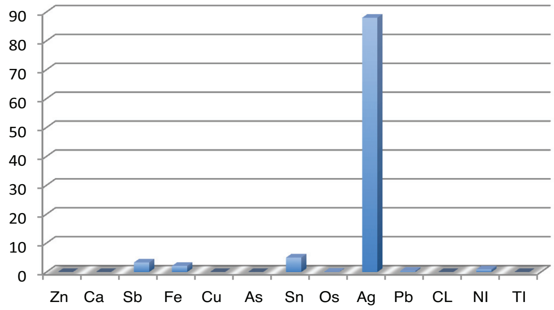
المجموعة (ب)
طور الخليفة الواقف (٧٤-٧٧هـ/٦٩٤-٦٩٧م) - القطعة (١-ب)

<table>
<tr><td colspan="13">المجموعة (ب)
طور الخليفة الواقف (٧٤-٧٧هـ/٦٩٤-٦٩٧م) - القطعة (١-ب)</td></tr>
<tr><td colspan="6">الوجه</td><td></td><td colspan="6">الظهر</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="6">صورة الخليفة عبدالملك بن مروان واقفاً رافع الهامة ومرتدي عباءة مزركشة وكوفية على رأسه قابضاً على سيفه بيده اليمنى.
المدار: عبدالله عبدالملك أمير المؤمنين.</td><td></td><td colspan="6">كرة مرتفعة على عمود على أربع درجات على يمين الكرة نجمة ثمانية وعلى يسار الكرة جاء اسم دار الضرب (عمان) معكوس.
المدار: كتابة معكوسة (لا إله إلا الله محمد رسول الله).</td></tr>
<tr><td colspan="6">السمك: ٢ ملم.</td><td></td><td colspan="3">القطر: ١,٧٠ سم.</td><td colspan="3">الوزن: ٣,١ غم.</td></tr>
<tr><td>تيتانيوم TI</td><td>نيكل NI</td><td>كلور CL</td><td>رصاص Pb</td><td>فضة Ag</td><td>أوسميوم Os</td><td>قصدير Sn</td><td>زرنيخ As</td><td>نحاس Cu</td><td>حديد Fe</td><td>انتيمون Sb</td><td>كالسيوم Ca</td><td>زنك Zn</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>١٢</td><td>–</td><td>٠,٥</td><td>٧,٩</td><td>٠,٢</td><td>٧٦,٩</td><td>١,٣</td><td>–</td><td>١,٣</td><td>–</td></tr>
</table>

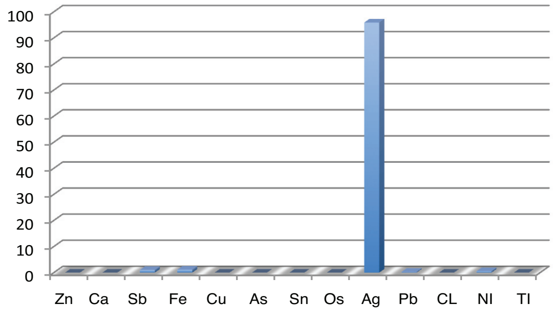
القطعة (٢-ب)

الوجه		الظهر
		
صورة الخليفة عبد الملك بن مروان واقفاً قابضاً على سيفه بيده اليمنى بشكل مواجه وبملابسه العربية مرتدياً عباءة وكوفية على رأسه. الوجه: خالٍ من الكتابة.		يتوسط القطعة حرف (M) للدلالة على قيمة الفلس وهي (40) نمياً، وفي قلب الحرف الشارة (A) وفوق الحرف (M) إشارة وتحته خط. المدار: لا إله إلا الله محمد رسول الله (عمان).
السمك: ٣ ملم.		**القطر: ١,٤٥ سم** — **الوزن: ٣,٧ غم**

تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	زنك Zn
–	–	٣.٣	٢,١	–	–	٥	٠,١	٨٨,٠	٠,٣٩	–	٠,٩	–



القطعة (٢-ب)



القطعة (٣-ب)

القطعة (٣-ب)

الوجه		الظهر
		
صورة الخليفة عبد الملك بن مروان واقفاً مرتدياً عباءة وكوفية على رأسه، وقابض بيده اليمنى على سيفه. المدار: عبدالله عبد الملك أمير المؤمنين.		سارية تنتهي بشكل كروي مثبتة على أربع درجات على يسار العمود نجمة ثمانية وعلى يمينها اسم دار الضرب (عمان). المدار: ألا إله إلا الله محمد رسول الله.
السمك: ١.١ ملم.		القطر: ٢ سم — الوزن: ٣,٦ غم

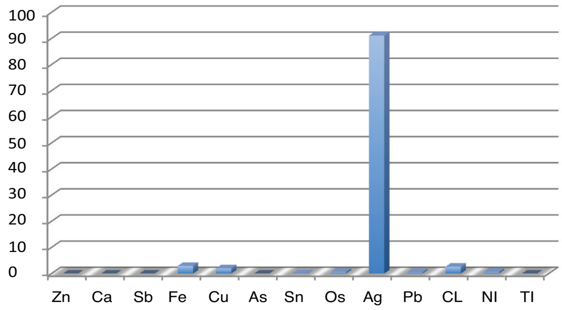
تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	زنك Zn
–	–	١	١,١	–	–	–	–	٩٥,٩	٠,٣	–	٠,٥٤	–

• يبدو على كتابة مركز الظهر خطأ في ترتيب الكتابة، كما ظهرت مدونة على المدار.

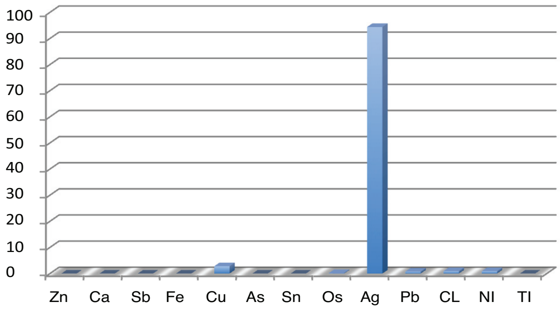
القطعة (٤-ب)

الوجه	الظهر
	
صورة الخليفة عبد الملك بن مروان واقفاً مرتدياً عباءة مزركشة، وعلى رأسه كوفية، وقابضاً بيده اليمنى على سيفه. المدار: عبدالله عبد الملك أمير المؤمنين.	سارية تنتهي بشكل كروي مثبتة على ثلاث درجات وعلى يسار العمود نجمة ثمانية وعلى يمينها اسم دار الضرب (عمان). المدار: لا إله إلا الله محمد رسول الله.
السمك: ٢,١ ملم.	القطر: ١,٥٠ سم — الوزن: ٢,٦ غم

تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	زنك Zn
–	–	–	٢,٩	٢,٠	–	٠,١	٠,٥٩	٩١,١	٠,٥	٢,٦	٠,٦	–



القطعة (٢-ب)



القطعة (٣-ب)

القطعة (٥-ب)

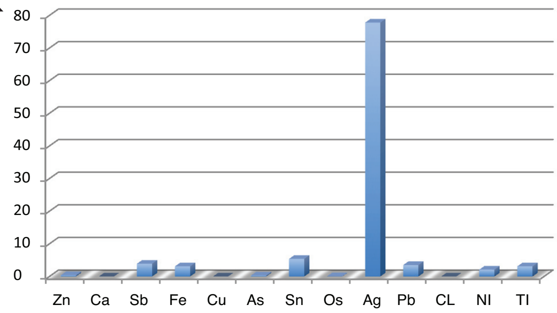
الوجه	الظهر
	
صورة الخليفة عبد الملك بن مروان منتصب القامة مرتدياً عباءة مزركشة وكوفيةً قابضاً بيده اليمنى على السيف. المدار: عبدالله عبد الملك أمير المؤمنين.	سارية تنتهي بشكل كروي مثبتة على أربع درجات وعلى يمين العمود اسم دار الضرب (عمان). المدار: لا إله إلا الله محمد رسول الله.
السمك: ٢.١ ملم.	**القطر: ٢.٢ سم** — **الوزن: ٤.٣ غم**

تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	زنك Zn
–	–	–	–	٢,٨	–	–	٠,٢	٩٤,٤	٠,٧٦	٠,٩	٠,٩	–

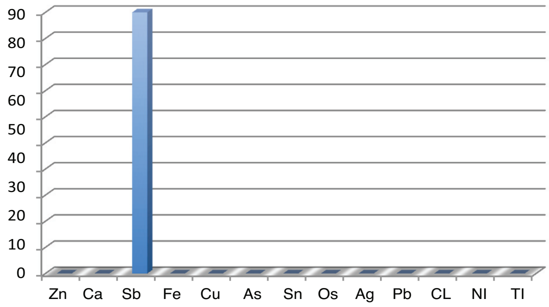
المجموعة (ج) طور الكتابات العربية الخالصة (٧٧-١٣٢هـ/ ٦٩٧-٧٥٠م) - القطعة (١-ج)		
الوجه		الظهر
		
لا إله إلا الله وحده		محمد رسول الله المدار: بسم اله ضرب في الأردن
السمك: ١ ملم.		القطر: ٢,٢٠ سم / الوزن: ٦.٣ غم

تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	زنك Zn
٠,٣٩	-	٣,٩	٣,١	-	٠,٣	٥,٤	٠,٠٦	٧٧,٨	٣,٥	-	٢,١	٣,١

• يلاحظ وجود خطأ في كتابة المدار، حيث دون "اله" بدل "الله".



القطعة (١-ج)



القطعة (٢-ج)

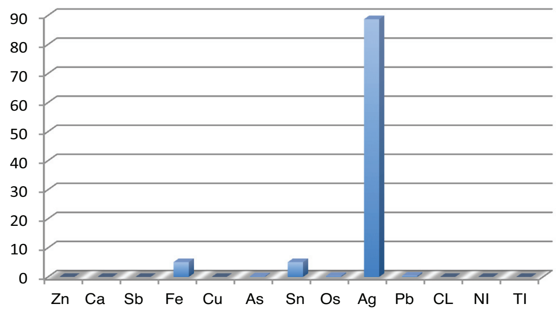
القطعة (٢-ج)		
الوجه		الظهر
		
لا إله إلا (نجمة ثمانية) الله وحده		محمد رسول الله المدار: بسم الله ضرب هذا الفلس بالأردن
السمك: ١,٥٠ ملم.		**القطر: ٢ سم / الوزن: ٤.٤ غم**

تيتانيوم TI	نيكل NI	كلور CL	رصاص Pb	فضة Ag	أوسميوم Os	قصدير Sn	زرنيخ As	نحاس Cu	حديد Fe	انتيمون Sb	كالسيوم Ca	
-	-	١	٤,٨	-	-	٦,٠	٠,٢	٨١,٥	٠,٢٧	٠,٦	٠,٥	-

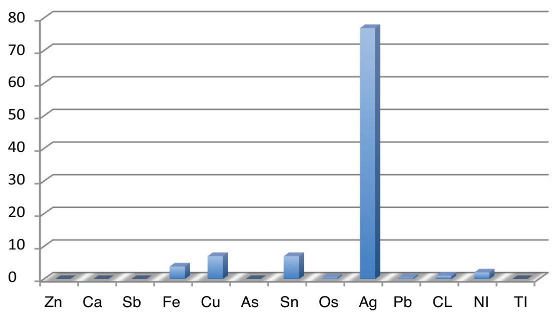
القطعة (٣-ج)

الوجه	الظهر
	
لا إله إلا الله وحده المدار: عبدالله عبد الملك أمير المؤمنين.	محمد رسول الله المدار: بسم الله ضرب هذا الفلس بالأردن
السمك: ٢ ملم.	**القطر: ١,٨٠ سم** — **الوزن: ٤,٢ غم**

زنك Zn	كالسيوم Ca	انتيمون Sb	حديد Fe	نحاس Cu	زرنيخ As	قصدير Sn	أوسميوم Os	فضة Ag	رصاص Pb	كلور CL	نيكل NI	تيتانيوم TI
–	–	–	٠,٤١	٨٨,٧	٠,٣	٥,١	٠,٢	–	٥,١	–	–	–



القطعة (٣-ج)



القطعة (٤-ج)

القطعة (٤-ج)

الوجه	الظهر
	
لا إله إلا الله وحده المدار: عبدالله عبد الملك أمير المؤمنين.	محمد رسول الله المدار: بسم الله ضرب هذا الفلس بالأردن.
السمك: ١,٥ ملم.	القطر: ١,٩٠ سم — الوزن: ٣ غم

زنك Zn	كالسيوم Ca	انتيمون Sb	حديد Fe	نحاس Cu	زرنيخ As	قصدير Sn	أوسميوم Os	فضة Ag	رصاص Pb	كلور CL	نيكل NI	تيتانيوم TI
–	٢	١	٠,٤	٧٦,٩	٠,٤	٧	–	٧	٣,٨	–	–	–

النتيجة

- نلاحظ من التحليل الكيميائي لهذه القطع أنها جميعها تصنف ضمن المجموعات ذات الجودة عالية الصنع؛ وذلك لأن نسبة النحاس فيها أكثر من (٦٠٪)، ونسبتي الرصاص والقصدير مرتفعتان نسبياً، أكثر من باقي المواد، بينما كانت نسبة الفضة مرتفعة في القطعة (٤-ج)، وقليلة في القطع (٤-ب)، و(٥-ب)، بينما باقي القطع لا توجد فيها فضة، ويتوافر الكلور بكثرة، ولكن في القطع (١-أ) و(٣-أ)، و(٢-ب)، و(١-ج).
- التاتيونوم لم يظهر إلا في القطعة (١-ج)، وكانت نسبته متدنية جداً، فقد وصلت إلى (٠.٣٩٪)؛ وبالنسبة للقصدير فقد كان متوافراً بنسبة عالية وبدرجات متعادلة أو أقل من الرصاص.
- ظهر الزرنيخ في أغلب القطع، ولكن بنسب قليلة.
- الحديد ظهر في كل القطع، ولكن بنسب متفاوتة.
- الزنك لم يظهر إلا في القطعة (١-ج)، وبنسبة قليلة.
- الكالسيوم ظهر في أغلب القطع، ولكن بنسب قليلة ومتفاوتة.
- الأنتيمون ظهر بشكل نادر، وكانت نسبته عند ظهوره مرتفعة نوعاً ما، بالمقارنة مع باقي المواد.
- الأوسميوم كان ظهوره نادراً، وبنسب قليلة جداً.

وبشكل عام، كانت صناعة هذه القطع النقدية موضوع البحث بناءً على تركز نسبة النحاس فيها جيدة الصنع، وهذا يعطينا معلومات تشير إلى أن دار سك الأردن وعمّان كانت دار سك قوية، وتعد من دور السك ذات الصناعات المتقنة، إذ كانت دار سك الأردن وعمان قريبة من مركز الولاية أو الخلافة في دمشق، وكانت تحت الإشراف المباشر للخليفة؛ لهذا اعتمدت على مناجم استخراج النحاس المتوافرة في المنطقة ومنها وادي عربة وفنيات جنوبي الأردن، وكانت تسك قطع نقود جيدة الصنع كما أظهر ذلك التحليل الكيميائي.

ونستنتج مما سبق، أيضاً، أن القطع الاثنتي عشرة قد سكت باستخدام اثني عشر قالباً؛ لذا، فهي تمثل اثني عشر طرازاً لداري ضرب الأردن وعمّان.

ويؤكد الباحث كذلك، على أن هذه الدراسة تعد إضافة جديدة لعلم النقود بشكل عام، ولنقود ضرب الأردن وعمّان بشكل خاص.

أ. د. <u>خلف فارس الطراونة</u>: قسم الآثار والسياحة - جامعة مؤتة - ص.ب ٧ - الكرك - الأردن.

أولاً: المراجع العربية

طلاع، جمال علي، ٢٠٠١، **تحليل عملات عربية بيزنطية تعود للقرن الأول الهجري باستخدام تقنية تألق الأشعة السينية**، رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

اليحيي، رائد فيصل، ١٩٩٦، **دراسة تحليلية للمسكوكات البرونزية في الفترة الواقعة بين (٤٩١-٦٤٣م)**، رسالة ماجستير، جامعة اليرموك.

السعد، زياد، وصالح، ساري، ١٩٩٦، التحليل العلمي ومساهمته في تفسير الآثار (مشكلة من موقع ووحلة)، **مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**، المجلد الحادي عشر، العدد الثاني.

هذا البحث مستل من رسالة ماجستير الطالب محمد نايف الصرايرة، والتي قدمها لقسم الآثار والسياحة بجامعة مؤته العام الدراسي ٢٠٠٥م، بإشراف الأستاذ الدكتور خلف فارس الطراونة. وقد أجرى تعديلات مباشرة عليه.

ثانياً: المراجع الغير عربية

Al-Tarawneh, K. Al-Kofahi, M. M. and Shobaki, J. M. Analysis of Jund Coins Using XRF Techniques, AGES, Vol. 12, Part I, 2002.

Cojocaro. V. B. Constant iccscu , R, Bvgoi and A. Sasianu. Greek Silver Coins, Instituc of Atomics, 1994.

Garter, G. Preparation of Ancient Coins for Accurate X- Ray Fluorescence Analysis Archaeometry, Vol. 7, 1964.

Hall, E; Schweizer, F; and Tollr. P. X-Ray Fluorescence Analysis of Museum Object, A new Instrument Archaeometry. Vol. 15, Part: I, (53), 1973.

Hall, E; and Banks, S X. Ray Fluoresce Analysis in Archaeology. Oxfrod University, Vol. 6 (31), 1963.

Schweizer, F; and Tollr, P. X. Ray Fluorescence Analysis of Museum Object, A new Instrument Archaeometry. Vol. 15, Part: I, 1973.